

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Martina Priščan, apsolvant

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zaštita bilja

**ZAŠTITA PŠENICE OD UZROČNIKA BOLESTI I ŠTETNIKA NA OBITELJSKOM**  
**POLJOPRIVREDNOM GOSPODARSTVU „DUGINA”**

Diplomski rad

Osijek, 2016.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Martina Priščan, apsovlent

Sveučilišni diplomski studij Bilinogojstvo

Smjer: Zastita bilja

**ZAŠTITA PŠENICE OD UZROČNIKA BOLESTI I ŠTETNIKA NA OBITELJSKOM**  
**POLJOPRIVREDNOM GOSPODARSTVU „DUGINA”**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor
3. prof. dr. sc. Mirjana Brmež, član

Osijek, 2016.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.2. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Dugina” .....	2
<b>2. ZAŠTITA PŠENICE OD ŠTETOČINJA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. BOLESTI PŠENICE .....</b>	<b>4</b>
3.1. Pepelnica - uzročnik: <i>Blumeria graminis</i> (DC.) Speer (anamorf <i>Oidium monilioides</i> )..	5
3.2. Smeđa (lisna) hrđa - uzročnik: <i>Puccinia recondita</i> Dietel i Holw. ....	6
3.3. Žuta (crtičava) hrđa - uzročnik: <i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>tritici</i> (Pst).....	7
3.4. Smeđa pjegavost lista - uzročnik <i>Mycosphaerella graminicola</i> (Fuckel) J.Schröt. (anamorf <i>Septoria tritici</i> Desmazi) .....	8
3.5. Smeđa pjegavost pljevica - uzročnik: <i>Septoria nodorum</i> (teleomorf <i>Leptosphaeria</i> <i>nodorum</i> ) .....	9
3.6. Palež klijanaca i klasova, trulež korijena – uzročnik: rod <i>Fusarium</i> Link.....	10
<b>4. ŠTETNICI U PŠENICI.....</b>	<b>12</b>
4.1. Žitni balac ( <i>Oulema melanopus</i> ) .....	12
4.2. Žitarac crni ( <i>Zabrus tenebrioides</i> ) .....	13
4.3. Lisne uši.....	13
<b>5. MATERIJAL I METODE RADA .....</b>	<b>14</b>
5.1. Zdravstvena analiza zrna pšenice .....	16
<b>6. REZULTATI I RASPRAVA.....</b>	<b>17</b>
6.1. Zdravstvena analiza sjemena pšenice .....	19
<b>7. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>21</b>
<b>8. POPIS LITERATURE.....</b>	<b>22</b>
<b>9. SAŽETAK.....</b>	<b>23</b>
<b>10. SUMMARY.....</b>	<b>24</b>
<b>11. POPIS TABLICA .....</b>	<b>25</b>
<b>12. POPIS SLIKA.....</b>	<b>26</b>
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA .....</b>	<b>28</b>
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD .....</b>	<b>29</b>

## 1. UVOD

Pšenica (*Triticum aestivum*) pripada redu *Poales*, porodici *Poacea (Gramineae - trave)*, podporodici *Pooideae - klasaste trave* i rodu *Triticum*. Pšenicu dijelimo u dvije skupine:

- obična ili meka pšenica (*Triticum aestivum*) sa svoje dvije skupine ozimom i jarom formom
- tvrda pšenica (*Triticum durum*) čije se brašno koristi za proizvodnju tjestenine.

Pšenica je jedna od najstarijih kulturnih biljaka. Najvažnija je žitarica odmah poslije kukuruza po rasprostranjenosti, proizvodnji i potrošnji (Gagro, 1997.). Prosječni prinosi zrna u različitim godinama vrlo malo variraju budući da pšenica završava vegetaciju prije nego što nastupi najsušniji period te iznosi 4 do 5 t/ha (tablica 1).

Tablica 1. Prosječan prinos i požnjevene površine u RH

	Požnjevene površine (ha)	Prirod (t/ha)
<b>2010.</b>	168 507	4,0
<b>2011.</b>	149 797	5,2
<b>2012.</b>	186 949	5,3
<b>2013.</b>	204 506	4,9
<b>2014.</b>	156 139	4,2

Najveći proizvođači pšenice su Kina, SAD, Indija, Rusija i Kanada, dok najviše prinose (iznad 7 t/ha) ostvaruju uglavnom Njemačka i Francuska. Zrno pšenice u prosjeku sadrži 70 % ugljikohidrata, 11 % proteina, 3 % celuloze, 1,75 % masti, 1,7 % mineralnih tvari, vitamine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, E, K i PP. Najvažniji pokazatelj kvalitete pšenice je sadržaj bjelančevina u zrnju koji ovisi o nizu različitih činitelja, a prema međunarodnom standardu trebao bi biti 13,5 %. Pšenični kruh konzumira preko 70 % svjetskog stanovništva, pa se zato pšenica naziva našom najvažnijom “krušaricom”. Sporedni proizvodi pšenice (npr. klice), koriste se za izradu raznovrsnih

prehrambenih proizvoda i dječje hrane jer su bogate kvalitetnim jestivim uljima i imaju veliku vitaminsku vrijednost. U manjim količinama pšenica se uzgaja i kao stočna hrana (mekinje), a sporedni proizvodi (slama i pljeva) koriste se kao prostirka u stočarskoj proizvodnji (Gagro, 1997.).

## **1.2. Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Dugina”**

Istraživanje za potrebe ovog diplomskog rada je provedeno na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Dugina,, koje se nalazi u mjestu Jarmina u Vukovarsko-srijemskoj županiji. Osnovano je 2003. godine. Vlasnik je gospodin Marko Dugina. Na gospodarstvu je osim vlasnika zaposleno još dvoje djelatnika. Bave se proizvodnjom ratarskih kultura, a najviše se uzgajaju pšenica, kukuruz i ječam. Od industrijskog bilja proizvode suncokret. To je veliko poljoprivredno gospodarstvo koje posjeduje 150 ha vlastitog zemljišta, a na kojem se proizvodnja pšenice u 2015./2016. godini obavila na 60 ha. Posjeduju široki asortiman poljoprivredne mehanizacije. Svoje proizvode OPG „Dugina“ predaje u silos, a jedan dio proizvoda koriste za svoje potrebe. Iako je rad na gospodarstvu zahtjevan, obitelj Dugina zadovoljna je postignutim rezultatima i zaradom koju ostvaruju. (Interni podaci OPG „Dugina).

## 2. ZAŠTITA PŠENICE OD ŠTETOČINJA

**Zaštita od korova:** ozime žitarice najviše ugrožavaju korovi koji niču pri vrlo niskim temperaturama kada su usjevi žitarica još slabo razvijeni. Za korove se kaže da su “izravni konkurenti” kulturnoj biljci, jer joj oduzimaju prostor, svjetlo i hraniva. Korovi se u žitaricama dijele na: uskolisne ( npr. slakoperka, mačiji repak), te širokolisne korove (npr. mišjakinja, kopriva, bročika, dvornici). Korovi se trebaju čim prije uništiti jer mogu izazvati indirektne štete širenjem bolesti (gljivične i virusne) i štetnika (Gagro, 1997.).

Herbicidi se u ozimoj pšenici mogu primijeniti:

- u jesen između sjetve i nicanja pšenice
- u jesen nakon nicanja pšenice
- u proljeće (proljetno prskanje)

Proljetnu zaštitu svakako treba obaviti do kraja busanja, prije pojave koljenaca iz dva osnovna razloga:

- u periodu busanja žitarice su najosjetljivije na prisustvo korova i kašnjenje u zaštiti može rezultirati gubitkom prinosa
- žitarice najbolje podnose primjenu herbicida do kraja busanja.

**Zaštita od bolesti:** pšenicu od sjetve do žetve napada veliki broj bolesti. Zdravo lišće pšenice jedan je od glavnih preduvjeta za postizanja visokih prinosa. Stoga je neophodno obilaziti polja pšenice u vrijeme kada postoje povoljni uvjeti za razvoj bolesti (Gagro, 1997.). U suzbijanju bolesti na žitaricama osim agrotehničkih mjera primjenjuju se i fungicidi.

**Zaštita od štetnika:** u poljoprivrednoj proizvodnji postoji veliki broj štetnika koji ukoliko se ne suzbijaju mogu načiniti velike ekonomske štete (pad prinosa). Dosada je utvrđeno preko stotinu raznih vrsta kukaca i drugih štetnika koji čine štete na pšenici u polju, ali i tijekom skladištenja (Gagro, 1997.). Kada nastupe povoljne temperature zraka za pojavu određenog štetnika, nužno je kao i kod bolesti obilaziti usjeve pšenice i u slučaju pojave štenika provesti zaštitu insekticidima.

### 3. BOLESTI PŠENICE

Svake godine bolesti u većem ili manjem intenzitetu uz druge činitelje utječu na smanjenje prinosa. Vrlo je važno na vrijeme uočiti simptome određene bolesti na polju kako bi izbjegli gubitke (Gagro, 1997.). U (tablici 2) prikazane su najznačajnije bolesti i njihovi uzročnici na pšenici.

Tablica 2. Najznačajnije bolesti pšenice

GLJIVIČNE BOLESTI	BAKTERIJSKE BOLESTI	VIRUSNE BOLESTI
Pepelnica <i>(Blumeria graminis)</i>	Bakterijska prugavost lista pšenice <i>(Xanthomonas translucens)</i>	Virus žute patuljavosti ječma na pšenici <i>(BYDV)</i>
Smeđa (lisna) hrđa pšenice <i>(Puccinia recondita)</i>		
Žuta (crtičava) hrđa <i>(Puccinia striiformis)</i>		
Pjegavost lišća pšenice <i>(Septoria tritici)</i>		
Smeđa pjegavost pljeva pšenice <i>(Septoria nodorum)</i>		
Fuzarijske bolesti pšenice		

### 3.1. Pepelnica - uzročnik: *Blumeria graminis* (DC.) Speer (anamorf *Oidium monilioides*)

Pepelnica je jedna od najznačajnijih lisnih bolesti strnih žitarica, korovnog i kulturnog bilja. Gubici prinosa pšenice od prosječnog napada pepelnice iznose od 13 do 14 %. Glavni simptomi su bijelo sive ili pepeljaste prevlake. Nalazimo ih na licu i naličju lista (slika 1.). Kod biljno tkivo nekoliko dana nakon zaraze dolazi do gubitka zelene boje i do njegovog propadanja koje se očituje pojavom žute boje (Both i Spanu, 2004.). Gljiva se razmnožava nesporno konidijama i one se kod pepelnice nazivaju oidije. Nastaju na vrhovima ne razgranatih konidiofora pojedinačno ili u grupama. Mogu klijavati i bez prisustva vode. Najpovoljniji uvjeti za produkciju konidija, njihovo klijanje i infekciju je temperatura noću 16 °C vlaga oko 90%; a danju 27 °C vlaga između 40% do 70% (Piarulli i sur., 2012.). Spolnom oplodnjom stvaraju se loptasta plodišta kleistoteciji. U njima se nalaze askusi s askosporama. Kleistoteciji tijekom zime ostaju na biljnim ostacima, a u proljeće za vrijeme toplog i vlažnog razdoblja apsorbiraju vlagu i pucaju. Od mjera zaštite najvažniji je plodored, sjetva otpornih sorata, ujednačena gnojidba zaoravanje žetvenih ostataka ("prašenje strništa"), izbjegavanje gustog sklopa i uništavanje samoniklih biljaka pšenice prije nicanja jesenjih usjeva.



Slika 1. Pepelnica na listu pšenice

(<http://www.agroklub.com/ratarstvo/suzbijanje-bolesti-zitarica/9258/>)



### 3.2. Smeđa (lisna) hrđa - uzročnik: *Puccinia recondita* Dietel i Holw.

Smeđa hrđa pšenice pojavljuje se svake godine u slabijem ili jačem intenzitetu. Pojavom ove bolesti prinosi se mogu smanjiti od 5 do 10 %, a u iznimno povoljnim godinama gubici mogu biti i znatno veći (do 70%) (Ćosić i sur., 2006.). Na pšenici napada najčešće list. *Puccinia recondita* na gornjoj strani plojke stvara uredosoruse koji su svijetlije ili tamno smeđe boje. Spajaju se u slučaju jakog napada, okrugli su i veličine 1-2 mm (slika 2.). U drugom dijelu vegetacije na donjoj strani plojke razvijaju se okruglasti crni obojeni teliosorusi koji su pokriveni epidermom. Sadrže teleutospore koje izvršavaju zarazu prijelaznog domaćina. Uredospore ostaju aktivne i zimi ukoliko temperatura nije manja od 2 do 3 °C. Vrlo su vitalne, a svoju klijavost mogu očuvati i do 220 dana. Prenose se vjetrom. Do infekcije može doći pri temperaturnom rasponu od 2 do 32 °C, a potom dužina inkubacije ovisi o temperaturi (Kišpatić, 1992.). Od mjera zaštite pored sjetve tolerantnijih sorata u godinama jakog napada treba obaviti i tretiranje fungicidima.



Slika 2. *Puccinia recondita* simptomi na listu

(<http://www.agroklub.com/ratarstvo/suzbijanje-bolesti-zitarica/9258/>)

### 3.3. Žuta (crtičava) hrđa - uzročnik: *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* (Pst)

Bolest se do nedavno javljala sporadično i nije bilo značajnijih šteta, međutim u 2014. utvrđena je u epidemijskim razmjerima. Napada sve nadzemne dijelove žitarica (pšenica, ječam, zob, raž). Najkarakterističniji simptomi bolesti su na plojci, te pljevicama, a slabije se pojavljuju na rukavcu i vlati (slika 3.). Jak napad na pljevice je štetan jer značajno smanjuje punjenje zrna. Na početku bolesti na listovima nastaju uredosorusi koji izgledaju kao limun žute boje. Po nastajanju su pojedinačni, vrlo sitni (0,5 - 1,0 mm x 0,3 - 0,5 mm). Kod zaražena pšenice dolazi do nekroze i sušenja zaraženih dijelova lista. Pljevice djelomično ili potpuno poprime smeđu boju. Pred kraj vegetacije nastaju teleutosorusi crne boje koji su trajno pokriveni epidermom i u kojima se nalaze teleutospore. Na pojavu hrđe povoljno utječe hladno i vlažno vrijeme. Optimalne temperature za klijanje uredospora su od 10 do 15 °C uz vlagu 100%. Životni ciklus je pri tim temperaturama kratak. Uredospore su otporne na temperaturu do -15 °C pri kojoj mogu ostati vitalne do tri mjeseca (Kišpatić, 1992.).



Slika 3. *Puccinia striiformis* simptomi

([https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/dd/Stripe\\_rust\\_on\\_wheat.jpg/290px-Stripe\\_rust\\_on\\_wheat.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/dd/Stripe_rust_on_wheat.jpg/290px-Stripe_rust_on_wheat.jpg))

### 3.4. Smeđa pjegavost lista - uzročnik *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J.Schröt. (anamorf *Septoria tritici* Desmazi)

Bolest je prisutna u svim uzgojnim područjima. Prvi simptomi se mogu javiti već u jesen u stadiju 2-3 lista. Zaraza utječe na smanjenje asimilacijske površine listova, razvoj mladih listova i na smanjenje mase 1000 zrna. Prepoznaje se po malim okruglim ili ovalnim klorotičnim pjegama. Pjege su svjetlo smeđe boju s tamnijim rubom (slika 4.). One su prvo vidljive pri vrhu najstarijeg lišća. Napadaju plojku, rukavac lišća, a mogu se javiti i na stabljici. Ukoliko je utvrđen veliki broj pjega lišće se počinje suši (Van Ginkel i sur., 1999.). Gljiva prezimi kao micelij ili u obliku piknida na biljnim ostacima. Tijekom ljeta se održava na žetvenim ostacima kao saprofit ili na korovima. Razmnožavanje gljive se obavlja spolno i nespolno. Nespolno razmnožavanje je pomoću konidija, a spolno pomoću pesudotecija. Od mjera zaštite najvažnije je zaoravanje žetvenih ostataka i samonikle pšenice, izbalansirana gnojdba, sjetva u optimalnom roku, plodored, sjetva tolerantnih sorata, uništavanje alternativnih domaćina (korova) i uporaba fungicida.



Slika 4. Simptomi pjegavost na lišću

(<http://www.strickhof.ch/index.php?id=188847>)

### 3.5. Smeđa pjegavost pljevica - uzročnik: *Septoria nodorum* (teleomorf *Leptosphaeria nodorum*)

Uzročnik je jedne od najčešćih i najopasnijih bolesti klasa tijekom kišnih godina. Ekonomski gubitci nastaju uslijed slabijeg dozrijevanja pšenice, zbog čega se pojavljuje veliki broj šturih zrna kojima je težina smanjena (Ćosić i sur. 2006.). Ova gljiva se može uočiti na koleoptil, plojkama, rukavcima, vlatima i vretenu. Simptomi na listovima su jednaki kao i kod *S. tritici*. Zaraza se prepoznaje po tome što su vidljive smeđe ovalne pjege s tamnijim rubom. Na klasu od simptoma uočavamo male smeđe pjege na gornjoj polovini vanjske pljeve (slika 5.). Pjege se s vremenom povećavaju, a mogu se i spojiti. Male crne točkice, piknidi nalaze se u unutrašnjosti. Zaražena zrna su deformirana i smežurana s karakterističnim smeđim pjegama. Gljiva preživljava tijekom ljeta na žetvenim ostacima ili korovnim vrstama saprofitski. Zaraza se obavlja askosporama, konidijama ili micelijem, Razvoju bolesti pogoduju izmjene kiše i sunčanog vremena. Od mjera zaštite značajno je duboko zaoravanje žetvenih ostataka, izbalansirana gnojdba, suzbijanje korova i uređivanje površina oko oranica, širi plodored, sjetva manje osjetljivih sorata i primjena fungicida.



Slika 5. *Septoria nodorum* na klasu

(<http://www.ogrodinfo.pl/images/upload/pr/Septorioza%20plew%20stanowi%20zagro%C5%BCenie%20dla%20k%C5%82os%C3%B3w%20pszenicy.jpg>)

### 3.6. Palež klijanaca i klasova, trulež korijena – uzročnik: rod *Fusarium* Link.

Rod *Fusarium* čini oko 2000 saprofitskih i fakultativnih parazita. Velika sposobnost prilagođavanja ekstremnim uvjetima omogućila je zastupljenost *Fusarium* vrsta u svim zemljopisnim širinama (Booth 1971.). To je jedan od ekonomski najznačajnijih rodova gljiva koje zaražavaju veliki broj kultiviranih i korovnih biljnih vrsta iz različitih porodica.

**Palež klijanaca** je posljedica žetve zaraženog sjemena (slika 6.). Dio zaraze dolazi zbog sjetve zaraženog sjemena ili zdravog sjemena u zaraženo tlo, pa klijanaci mogu propasti prije nicanja ili neposredno nakon nicanja (Ćosić i sur. 2006.).



Slika 6. Fuzarijska palež klijanaca

(<http://agronomija.rs/2013/palez-klijanaca/>)

**Trulež korijena i vlati:** može se javiti odmah nakon paleži klijanaca ili kasnije u vegetaciji. Kada zaraza nastane prije busanja posljedica je propadanje biljaka, a ukoliko zaraza nastane kasnije u vegetaciji propadanje se javlja rijetko. Posljedica napada je formiranja klasova s manjim brojem slabije nalivenih zrna. Zaraza koja uzrokuje palež klasova može se pojaviti od cvjetanja do kraja vegetacije.

**Palež klasova:** jedna od najznačajnijih bolesti pšenice koja se javlja svake godine u slabijem ili jačem intenzitetu. Djeluje negativno na smanjenje kakvoće i količinu prinosa. Najštetniji uzročnik paleži klasa je *Fusarium graminearum*. Zarazu ostvaruje tako da može zaraziti dio ili cijeli klas (Ćosić i sur. 2006.). Tijekom mliječne zriobe vidljivi su karakteristični simptomi u vidu bijelih klasova. Zaraženi mogu biti dijelovi klasa ili cijeli klas. Izgled zdravi klasova je

zelene boje, a zaraženi klasovi gube boju, postaju slamnato žuti, odnosno bijeli te su uspravni (slika 7.). Od posljedice napada zrna su sitna i smežurana, a vrlo često ne proključaju. Uvjeti koji pogoduju ovoj bolesti su dužina cvatnje, kišna godina i visoka relativna vlažnost zraka (85%) uz temperature oko 25 °C (Champeil i sur. 2004.). Suzbijanje gljiva iz roda *Fusarium* obavlja se neizravnim i izravnim, odnosno kemijske mjerama suzbijanja. Najznačajnija neizravna mjera jest plodored u kojem se pšenica ne bi trebala sijati iza kukuruza. Žetvene ostatke treba duboko zaorati u tlo, poželjno je koristiti i deklarirano sjeme kao i otporne sorte. Izvor zaraze mogu biti i neki korovi (Ilić i sur. 2012.). Kemijsko suzbijanje provodi se od početka pa do pune cvatnje žitarica. Kod prskanja treba obratiti pažnju o jačini vjetra jer klas treba biti tretiran sa svih strana.



Slika 7. Fuzarijska palež klasova

(<http://www.hemoslavija.co.rs/strucni-saveti/ratarstvo/p%C5%A1enica/451-palez-klasa.html>)



## 4. ŠTETNICI U PŠENICI

Pšenicu napada veliki broj štetnika: **žitni balac** (*Oulema melanopus*), **žitarac crni** (*Zabrus tenebrioides*), **lisne uši**, **miševi** (*Mus musculus*) i **voluharice** (*Microtus arvalis*). Ekonomski značaj ovih štetnika je vrlo veliki. Oni napadaju, oštećuju ili uništavaju proizvode.

### 4.1. Žitni balac (*Oulema melanopus*)

Kornjaš plave boje, nadvratnjak i noge su mu narančaste boje, a glava i ticala su crne boje (slika 8.). Njegova dužina kreće se oko 4 mm. Ličinke su žute. Svojim izgledom podsjeća na balavog puža zbog toga što je ličinka pokrivena crnom sluzi koja je nastala od izmeta (slika 9.). Odrasli kukci se hrane listom izgrizajući ga u vidu pruga. Ličinke se hrane isto gornjim slojem lista, što dovodi do pojave prozirnih izduženih pruga. Pojavljuje se i lokalno te čini mjestimične štete (Ivezić, 2008.). Od preventivnih mjera suzbijanja značajna je je duboka jesenja obrada tla, gdje se žitni balac unosi u dublje slojeve i tako se uništava. Kod jačeg napada tijekom vegetacije, osnovno suzbijanje ličinki vrši se kada je utvrđena 1 ličinka po zastavici.



Slika 8. i 9. Ličinka i odrasli oblik žitnog balca

([http://zlatnilug.hr/staro/index.php?option=com\\_content&view=article&id=317:itni-balac&catid=43:novosti-ost&Itemid=164](http://zlatnilug.hr/staro/index.php?option=com_content&view=article&id=317:itni-balac&catid=43:novosti-ost&Itemid=164))

#### 4.2. Žitarac crni (*Zabrus tenebrioides*)

Štete pravi odrasli kukac (slika 10). Simptomi napada su oštećenja zrna na klasovima, a često pregriza klasove. Ličinke se po danu nalaze u tlu, na dubini oko 40 cm, noću izlaze radi hranjenja. Uspješno suzbijanje obavljamo tako da napravimo obvezan pregled tla prije sjetve ozime pšenice (Ivezić, 2008.). Pojavljuje u vrlo različitom intenzitetu u pojedinim godinama. U krajevima gdje je učestala pojava, strnište je poželjno plitko preorati. Kod jake zaraze treba primijeniti odgovarajuću kemijsku zaštitu.



Slika 10. Žitarac crni

(<http://agronomija.rs/2013/zitni-bauljar-zebrus-tenebrioides-goeze/> )

#### 4.3. Lisne uši

Uši sišu hranjive sokove biljke. Uzrokuju slabljenje, kao i deformaciju biljke. Važni su štetnici žitarica zbog toga što su prenositelji virusnih oboljenja, na biljkama. Pogoduje im suho i toplo vrijeme. Pojavljuju se u doba klasanja i zadržavaju se na klasovima sve do potpune zriobe. Zaštitu obavljamo primjenom kemijskih sredstava ako je zaraženo početkom cvatnje 60%, tijekom cvatnje 70%, a početkom mliječne zriobe više od 70% vlati, uključujući i klas. Posebno treba biti oprezan ako se utvrdi prisustvo prirodnih neprijatelja lisnih ušiju kao što su božje ovčice (bubamare), jer se one hrane lisnim ušima. (Ivezić, 2008.).



## 5. MATERIJAL I METODE RADA

Cilj rada je bio utvrditi pojavu najznačajnijih uzročnika bolesti pšenice, štetnika i utvrditi zdravstveno stanje zrna pšenice nakon žetve. Istraživanje je obavljeno na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Dugina“ u Jarmini, a zdravstvena analiza zrna pšenice je obavljena na Katedri za fitopatologiju, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Pšenica je bila zasijana na 60 hektara. Predusjevi su bili suncokret (30 ha) i kukuruz (30 ha). Prije sjetve obavljeno je duboko oranje 25.09. 2015. godine trobrazdnim plugom na dubinu 30 cm (slika 11.). Budući da je prošla godina bila ekstremno kišna tlo je bilo teško za obradu.



Slika 11. Trobrazdni plug na OPG-u „Dugina“ (foto: Dugina, M.)

Sredinom listopada 2015. godine obavljena je predsjetvena priprema tla i gnojidba. U predsjetvenoj pripremi tla je korištena tanjurača, iako je tlo bilo dosta vlažno. Sjetva pšenice započela je 14. listopada, a završena je 28. listopada 2015. godine. Sjetva je obavljena sijačicom za žitarice sa 185 - 215 kg sjemena/ha, na dubinu 4 cm i međuredni razmak od 12 cm (slika 12.). U sjetvi su korištene sorte pšenice Sofru i Graindor.



Slika 12. Sijačica na OPG-u „Dugina“ (foto: Dugina, M.)

U listopadu je sa rasipačem u predsjetvenoj pripremi tla aplicirano 200 kg/ha NPK 15:15:15 (slika 13.).



Slika 13. Rasipač na OPG-u „Dugina“ (foto: Dugina, M.)

Prihrana je obavljena 26.02.2016. sa 170 kg/ha KAN-a. Njega usjeva obavljena je sredinom studenog, obavljeno je valjanje s drljanjem zbog jake zbijenosti tla. Valjanje s drljanjem uspostavilo je bolji kontakt sjemena i tla i omogućeno je brže klijanje i nicanje. Žetva pšenice obavljena je 6.07.2016. Prinos pšenice iznosio je 6.5 t/ha. (slika 14.).



Slika 14. Pšenica nakon žetve (foto: Dugina, M.)

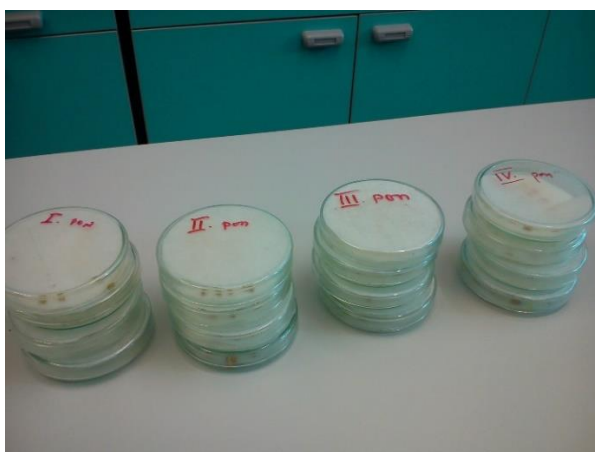
Zdravstveni pregled pšenice se obavljao učestalo tijekom aktivne vegetacije.

## 5.1. Zdravstvena analiza zrna pšenice

Slučajnim izborom nakon žetve uzeto je 400 zrna sorte Sofru sa obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Dugina (slika 15.). Zrna su ispirana 75 % etilnim alkoholom u trajanju od 30 sekundi. Nakon toga su pravilno raspoređena na vlažan filter papir u Petrijeve zdjelice. Ukupno je stavljeno 400 zrna, po 25 zrna u četiri ponavljanja (slika 16 ). Na dno svake Petrijeve zdjelice stavljeno je tri filter papira, a jedan u poklopcu. Petrijeve zdjelice su stavljene u termostatsku komoru na temperaturu 22 °C, svjetlosni režim 12 sati dan/ 12 sati noć i RVZ 70 % (slika 17.). Nakon 24 sata Petrijeve zdjelice su stavljene na 24 sata zamrzavanja. Potom su vraćene u termostatsku komoru na temperaturu 22 °C, svjetlosni režim 12 sati dan/ 12 sati noć i RVZ 70 %. Sedmog dana je rađen pregled zrna i analiza zaraženosti.



Slika 15,16. Postavljanje pšenice za pokus (foto: Prišćan, M.)



Slika 17. Postavljen pokus (foto: Prišćan, M.)

## 6. REZULTATI I RASPRAVA

Tijekom obilaska polja 08.3.2016 prvi puta su uzeti uzorci pšenice. Na listovima pšenice su bili vidljivi simptomi zaraze sa smeđom pjegavosti lista, koju uzrokuje *Septoria tritici* (slika 18.). Zbog povoljnih vremenskih prilika za razvoj uzročnika simptomi su uočeni već u ožujku, a slična opažanja imali su Bijelić i sur. (2013.). Pjege su bile u jačem intenzitetu na prizemnim listovima; svjetlo smeđe boje s tamnijim rubom (slika 19.). Unutar pjega uočeni su piknidi. Zaraza je utvrđena na oko 30% biljaka. Zaraza je zahvatila mlado lišće. Suzbijanje se obavilo tretiranjem sa sistemskim fungicidom Zino u dozi 250 - 360 ml/ha.



Slika 18,19. *Septoria tritici* na pšenici (foto: Prišćan, M.)

Obilaskom polja 7.04.2016. uočena je pojava *S. tritici* u jačem intenzitetu jer su razvoju bolesti pogodovale vremenske prilike (slika 20.). Također su utvrđena oštećenja vrhova listova uzrokovana mrazom. U početku razvoja bolesti na zaraženim listovima nađen je manji broj pjega, ali kako se bolest širila tako su i pjege postale sve veće (slika 21.). Zaraza je utvrđena na oko 60% biljaka. Suzbijanje se obavilo sistemskim fungicidom Duett Ultra 0,4 L/ ha i Tilt 0,5 l / ha. Potom je slijedio kišni period zbog kojeg se teško ulazilo u polje.





Slika 20,21. *Septoria tritici* na pšenici (foto: Priščan, M.)

13.05.2016. utvrđena je u slabijem intenzitetu i pojava pepelnice, uz već utvrđenu *S. tritici* (slika 22.). *S. tritici* se proširila i na list zastavičar, ali u slabijem intenzitetu. U cilju zaštite lista zastavičara i klasa obavilo se suzbijanje kombinacijom fungicida Caramba u količini od 1,2 - 1,5 l/ha i Duett Ultra u dozi od 0,4 - 0,6 l/ha.



Slika 22. Pojava pepelnice u slabom intenzitetu i smeđa pjegavost lista (foto: Priščan, M.)

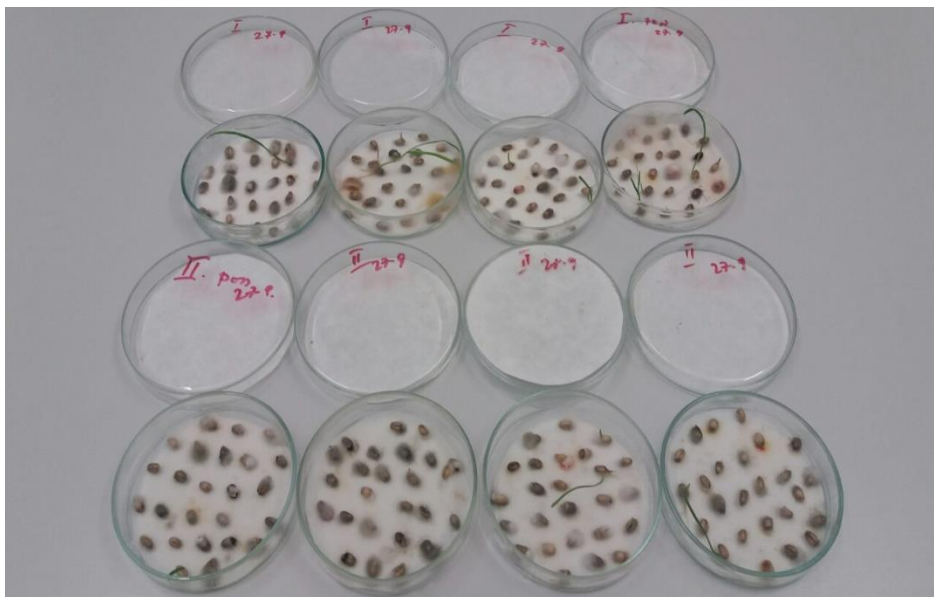
Od štetnika utvrđena je pojava žitnog balca sredinom travnja kada se temperatura kretala oko 12 C°. Listovi pšenice su imali na sebi uske, bijele pruge, a štete su utvrđene na oko 40% biljaka. List zastavičar napadnut je u slabijem intenzitetu. Zaštita se obavila insekticidom Decis 2,5 EC u koncentraciji 0,2 - 0,3 l/ha.

### 6.1. Zdravstvena analiza sjemena pšenice

Zdravstvena analiza je napravljena na 400 zrna pšenice Sofru sa obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Dugina. Klijavost sjemena je bila vrlo dobra (slika 23.). U najvećem postotku je utvrđena *Alternaria* sp. 70% (tablica 3). Od značajnijih patogena pšenice utvrđena je prisutnost *Fusarium* sp. u manjem postotku, što je puno manje u usporedbi s podacima koje iznose Ćosić i sur. (2004.) gdje je postotak zaraženih zrna bio između 63,50 i 87,75 %. Od saprofitnih vrsta su nađene i gljive iz rodova *Penicillium*, *Cladopsorium* i *Acremonium*. Na (slici 24.) je vidljiva zaraza zrna s različitim gljivičnim rodovima.

Tablica 3. Zdravstvena analiza zrna pšenice

rod gljiva	zaraženost zrna u %
<i>Fusarium</i> sp.	3%
<i>Penicillium</i> sp.	2%
<i>Cladosporium</i> sp.	10%
<i>Acremonium</i> sp.	2%
<i>Alternaria</i> sp.	70%



Slika 23. Zdravstvena analiza zrna pšenice (foto: Priščan, M.)



Slika 24. Zaraza zrna pšenice različitim rodovima gljiva (foto: Priščan, M.)

## 7. ZAKLJUČAK

Tijekom pregleda na polju utvrđena je pojava bolesti pjegavost lišća pšenice (*Septoria tritici*) i pepelnica (*Blumeria graminis*). Zaraza sa *Septoria tritici* je bila osrednjeg intenziteta, dok je pepelnica utvrđena na malom broju biljaka u slabijem intenzitetu.

Od štetnika je zabilježen jači napad od žitnog balca (*Lema melanopus*).

Zdravstvenom analizom zrna pšenice nakon žetve utvrđena je prisutnost gljiva iz rodova *Fusarium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium* i *Acremonium*.

Za uspješnu zaštitu pšenice od bolesti i štetnika neophodno je redovito obilaziti usjeve da bi se na vrijeme krenulo sa zaštitom i da se štete svedu na minimum.



## 8. POPIS LITERATURE

1. Bijelić, Z., Ćosić, J., Vrandečić, K., Jurković, D. (2013): *Mycosphaerella graminicola* u istočnoj Hrvatskoj, *Poljoprivreda* 19:2013 (1) 16-19
2. Booth, C. (1971): *The Genus Fusarium*. CMI, Kew, Surrey, London
3. Both, M., Spanu, P.D., (2004): *Blumeria graminis* f. sp. *hordei*, an obligate pathogen of barley. In: Talbot NJ (Ed) *Plant Pathogen Interactions*. Blackwell Publishing Oxford pp. 202- 218
4. Champeil, A., Dore, T., Fourbet, J.F. (2004): *Fusarium* head blight: epidemiological origin of the effects of cultural practices on head blight attacks and the production of mycotoxins by *Fusarium* in wheat grains, *Plant Science* 166: 1389-1415.
5. Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K.(2006.) *Praktikum iz Fitopatologije*. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
6. Gagro, M. 1998. *Žitarice i zrnate mahunarke*, Zagreb
7. Ilić, J., Ćosić, J., Jurković, D., Vrandečić, K. (2012): Pathogenicity of *Fusarium* spp. Isolated from weeds and plant debris in eastern Croatia to wheat and maize. *Poljoprivreda* 18: 2012 (2) 7-11
8. Interni podaci o „OPG-u“ Dugina
9. Ivezić, M. 2008. *Kukci i ostali štetnici u ratarstvu*, Osijek
10. Kišpatić, J. 1992. *Opća fitopatologija*. Agronomski fakultet Zagreb
11. Piarulli, L., Gadaletta, A., Manginia, G., Signorile, M.A., Pasquinib, M., Blanco, A., Simeone, R. (2012): Molecular identification of a new powdery mildew resistance gene on chromosome 2BS from *Triticum turgidum* ssp. *dicoccum*. *Plant Sci.* 196: 101– 106
12. Van Ginkel, M., McNab, A., and Krupinsky, J. (1999): *Septoria and Stagonospora Diseases of Cereals: A Compilation of Global Research*. Mexico, D.F.: CIMMYT.

## 9. SAŽETAK

U radu je prikazana pojava bolesti i štetnika pšenice u jednoj vegetacijskoj sezoni (2015./2016.) na obiteljskom poljoprivrednom „Dugina“. Uzgoj pšenice na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Dugina“ traje od 2003. godine.

Tijekom pregleda na polju na pšenici je zabilježena pojava bolesti i to pjegavost lišća pšenice (*Septoria tritici*) i pepelnica (*Blumeria graminis*).

Uspješno suzbijanje bolesti obavilo se fungicidima Zino, Duett ULTRA, Tilt i Caramba u različitim dozama.

Od štetnika je utvrđen žitni balac za kojeg je utvrđena potreba za tretiranjem koja je obavljena s Decis 2,5 EC.

Vremenske prilike u 2015. godini na području Vukovarsko-srijemske županije bile su nepovoljne za optimalan rast i razvoj pšenice, dio vegetacije je bio sušan s malo količina padalina, dok je u 2016. godini u prvih pet mjeseci bilo dosta vlažno.

Zdravstvenom analizom zrna utvrđena je od patogenih gljiva pojava *Fusarium* sp., no u malom postotku. Najveća zaraza je (70 %) je bila sa saprofitima iz roda *Alternaria* sp.

Ključne riječi: pšenica, fitopatogene gljive, suzbijanje bolesti, zdravstvena analiza sjemena

## 10. SUMMARY

The paper describes the emergence of diseases and pests of wheat in growing season 2015/2016 on the family farm "Dugina". Family farm "Dugina" growing wheat from 2003.

During the field examination occurrence of leaf spot of wheat (*Septoria tritici*) and powdery mildew (*Blumeria graminis*) were determined.

Diseases control were done by using fungicides Zino, Duett ULTRA, Tilt i Caramba in different doses.

Decis 2,5 EC was used for *Lema melanopus* control.

The weather in 2015 in the Vukovar-Srijem county were unfavorable for optimal growth and development of wheat, part of the vegetation was arid with little rainfall, while in 2016 the first five months were humid.

Health analysis of the grains showed occurrence of *Fusarium* sp., but in a small percentage. The largest infestation was with *Alternaria* sp. (70%).

Key words: wheat, pathogenic fungi, pests, disease control, health analysis of seeds

## 11. POPIS TABLICA

Broj	Naziv tablice	Str
Tablica 1.	Prosječan prinos i požnjevene površine u RH	1
Tablica 2.	Najznačajnije bolesti pšenice	4
Tablica 3.	Zdravstvena analiza zrna pšenice	20

## 12. POPIS SLIKA

Broj	Naziv slike	Str
Slika 1	Pepelnica na listu pšenice ( <a href="http://www.agroklub.com/ratarstvo/suzbijanje-bolesti-zitarica/9258/">http://www.agroklub.com/ratarstvo/suzbijanje-bolesti-zitarica/9258/</a> )	5
Slika 2	<i>Puccinia recondita</i> na listu ( <a href="http://www.agroklub.com/ratarstvo/suzbijanje-bolesti-zitarica/9258/">http://www.agroklub.com/ratarstvo/suzbijanje-bolesti-zitarica/9258/</a> )	6
Slika 3	<i>Puccinia striiformis</i> simptomi ( <a href="https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/dd/Stripe_rust_on_wheat.jpg/290px-Stripe_rust_on_wheat.jpg">https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/dd/Stripe_rust_on_wheat.jpg/290px-Stripe_rust_on_wheat.jpg</a> )	7
Slika 4	Simptomi pjegavosti na lišću ( <a href="http://www.strickhof.ch/index.php?id=188847">http://www.strickhof.ch/index.php?id=188847</a> )	8
Slika 5	<i>Septoria nodorum</i> na klasu ( <a href="http://www.ogrodinfo.pl/images/upload/pr/Septorioza%20plew%20stanowi%20zagro%C5%BCenie%20dla%20k%C5%82os%C3%B3w%20pszenicy.jpg">http://www.ogrodinfo.pl/images/upload/pr/Septorioza%20plew%20stanowi%20zagro%C5%BCenie%20dla%20k%C5%82os%C3%B3w%20pszenicy.jpg</a> )	9
Slika 6	<i>Fuzarijska palež kljanaca</i> ( <a href="http://agronomija.rs/2013/palez-kljanaca/">http://agronomija.rs/2013/palez-kljanaca/</a> )	10
Slika 7	<i>Fuzarijska palež klasova</i> ( <a href="http://www.hemoslavija.co.rs/strucni-saveti/ratarstvo/p%C5%A1enica/451-palez-klasa.html">http://www.hemoslavija.co.rs/strucni-saveti/ratarstvo/p%C5%A1enica/451-palez-klasa.html</a> )	11
Slika 8,9	Ličinka i odrasli oblik žitnog balca ( <a href="http://zlatnilug.hr/staro/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=317:itni-balac&amp;catid=43:novosti-ost&amp;Itemid=164">http://zlatnilug.hr/staro/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=317:itni-balac&amp;catid=43:novosti-ost&amp;Itemid=164</a> )	12
Slika 10	Žitarac crni ( <a href="http://agronomija.rs/2013/zitni-bauljar-zebrus-tenebrioides-goeze/">http://agronomija.rs/2013/zitni-bauljar-zebrus-tenebrioides-goeze/</a> )	13
Slika 11	Trobrazdni plug na OPG-u „Dugina“ (foto: Dugina, M.)	14
Slika 12	Sijačica na OPG-u „Dugina“ (foto: Dugina, M.)	14
Slika 13	Rasipač na OPG-u „Dugina“ (foto: Dugina M.)	15
Slika 14	Pšenica nakon žetve (foto: Dugina, M.)	15
Slika 15,16	Postavljanje pšenice za pokus (foto: Prišćan, M.)	16
		26

Slika 17	Postavljen pokus (foto: Priščan, M.)	16
Slika 18,19	<i>Septoria tritici</i> (foto: Priščan, M.)	17
Slika 20,21	<i>Septoria tritici</i> (foto: Priščan, M.)	18
Slika 22	Pojava pepelnice u slabom intenzitetu i smeđa pjegavost lista (foto: Priščan, M.)	18
Slika 23	Zdravstvena analiza zrna pšenice (foto: Priščan, M.)	20
Slika 24	Zaraza zrna pšenice različitim rodovima gljiva (foto: Priščan, M.)	20

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera

Poljoprivredni fakultet u Osijeku

Bilinogojstvo, Zaštita bilja

Diplomski rad

## ZAŠTITA PŠENICE OD UZROČNIKA BOLESTI I ŠTETNIKA NA OBITELJSKOM POLJOPRIVREDNOM GOSPODARSTVU „DUGINA”

Martina Prišćan

**Sažetak:** U radu je prikazana pojava bolesti i štetnika pšenice u jednoj vegetacijskoj sezoni (2015./2016.) na obiteljskom poljoprivrednom „Dugina“. Uzgoj pšenice na obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu „Dugina“ traje od 2003. godine.

Tijekom pregleda na polju na pšenici je zabilježena pojava bolesti i to pjegavost lišća pšenice (*Septoria tritici*) i pepelnica (*Blumeria graminis*).

Uspješno suzbijanje bolesti obavilo se fungicidima Zino, Duett ULTRA, Tilt i Caramba u različitim dozama.

Od štetnika je utvrđen žitni balac za kojeg je utvrđena potreba za tretiranjem koja je obavljena s Decis 2,5 EC.

Vremenske prilike u 2015. godini na području Vukovarsko-srijemske županije bile su nepovoljne za optimalan rast i razvoj pšenice, dio vegetacije je bio sušan s malo količina padalina, dok je u 2016. godini u prvih pet mjeseci bilo dosta vlažno.

Zdravstvenom analizom zrna utvrđena je od patogenih gljiva pojava *Fusarium* sp., no u malom postotku. Najveća zaraza je (70 %) je bila sa saprofitima iz roda *Alternaria* sp.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku

**Mentor:** Karolina Vrandečić

**Broj stranica:** 29

**Broj grafikona i slika:** 24

**Broj tablica:** 3

**Jezik izvornika:** hrvatski

Ključne riječi: pšenica, fitopatogene gljive, simptomi, suzbijanje bolesti, zdravstvena analiza sjemena

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, predsjednik
2. izv. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, mentor
3. prof. dr. sc. Mirjana Brmež, član

**Rad je pohranjen:**

U knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku, Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

# BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

MS thesis

Plant production, Plant protection

## DISEASES AND PESTS PROTECTION WHEAT ON FAMILY FARM "DUGINA"

Martina Priščan

### Short abstract:

The paper describes the emergence of diseases and pests of wheat in growing season 2015/2016 on the family farm "Dugina". Family farm "Dugina" growing wheat from 2003.

During the field examination occurrence of leaf spot of wheat (*Septoria tritici*) and powdery mildew (*Blumeria graminis*) were determined.

Diseases control were done by using fungicides Zino, Duett ULTRA, Tilt i Caramba in different doses.

Decis 2,5 EC was used for *Lema melanopus* control.

The weather in 2015 in the Vukovar-Srijem county were unfavorable for optimal growth and development of wheat, part of the vegetation was arid with little rainfall, while in 2016 the first five months were humid.

Health analysis of the grains showed occurrence of *Fusarium* sp., but in a small percentage. The largest infestation was with *Alternaria* sp. (70%).

**Thesis prformed at:** Faculty of Agriculture in Osijek

**Supervisor:** Karolina Vrandečić

**Number of pages:** 29

**Number of pictures:** 24

**Number of tables:** 3

**Original in:** Croatian

Key words: wheat, pathogenic fungi, symptoms, disease control, health analysis of seeds

**Date of thesis defence:**

### Reviewers:

1. prof. dr. sc. Jasenka Čosić, Ph. D.
2. izv. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, Ph. D.
3. prof. dr. sc. Mirjana Brmež, Ph. D.

### Thesis deposited:

Library, Faculty of Agriculture, University of Josip Juraj Strossmayer of Osijek, Kralja Petra Svačića 1 d